

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Н.А. Ломтева
«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой биотехнологии,
аквакультуры, почвоведения и управления
земельными ресурсами;

Л.В. Яковлева
«4» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ»

Составитель(и)

Астафьева С.С., доцент кафедры биотехнологии,
аквакультуры, почвоведения и управления
земельными ресурсами
Жукова Ю.Д., ассистент кафедры
биотехнологии, аквакультуры, почвоведения и
управления земельными ресурсами

Согласовано с работодателями:

Ясенявская А.Л., руководитель научно-
исследовательского центра ФГБОУ ВО АГМУ
Минздрава России;
Козлова Н.В., зав. лабораторией молекулярной
генетики и физиологии Вожско-Каспийского
филиала ФГБУН «ВНИРО»
06.03.01 Биология

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приёма

Курс

Семестр(ы)

Биомедицина и генетика

бакалавр

очная

2024

2

3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Зоологии беспозвоночных» является расширение у студентов знаний о современном мире животных, изучение анатомии, морфологии и жизнедеятельности беспозвоночных животных, а также распространения, экологии, эволюции и закономерностей их развития.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучить основы зоологической систематики и современной таксономической и экологической систем животных;
- ознакомить с разнообразием животного мира, функциональных особенностей животных разных типов, их развития и экологической приспособленности;
- выявить значение животных в природе и жизни человека.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Зоология беспозвоночных» относится к обязательной части и осваивается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Цитология; Возрастная анатомия, физиология и гигиена.
- Знания: о строении и функционировании клеток разного происхождения (бактерии, растения, животные); механизмов регуляции функций в условиях действия разнообразных внешних факторов.
- Умения: провести типизацию процессов, происходящих на различных уровнях живого.
- Навыки: работы с лабораторным оборудованием, с живыми и фиксированными объектами.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Зоология позвоночных, «Теория эволюции», «Физиология человека и животных», учебная практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

- а) универсальной(ых) (УК): -
- б) общепрофессиональной(ых) (ОПК): ОПК-1.
- в) профессиональной(ых) (ПК): -

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1	ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1.1. Знает теоретические основы биологической систематики и таксономии; микробиологии, вирусологии, ботаники и зоологии; основы биоэтики; основные методы полевой и лабораторной экспериментальной работы с биологическими объектами.	ОПК-1.2. Умеет применять знания биологического разнообразия и основ биоэтики для решения профессиональных задач.	ОПК-1.3. Владеет (имеет практический опыт) навыками использования методов наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	37
- занятия лекционного типа, в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	18
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	107
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 3 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемост и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
Семестр 3.										
Раздел 1. Система Eukaryota и основные группы простейших.										
Современные представления о системе органического мира. Шесть надцарств эукариотных организмов.	1							5	6	Устный опрос
Общая характеристика тип Ресничных простейших (Ciliophora). Классификация субдомена Unikonta.	1				1			6	8	Отчет по лабораторно й работе Контрольна я работа 1.
Раздел 2. Низшие многоклеточные.										
Проблема происхождения многоклеточных животных. Общая характеристика надтипа Губок (Porifera).	1				1			6	8	Устный опрос Отчет по лабораторно й работе
Тип Стрекающих (Cnidaria). Жизненный цикл Кораллов (Anthozoa). Класс Гидрозоидных (Hydrozoa) - прогрессивная группа Cnidaria.	1				1			6	8	Отчет по лабораторно й работе Контрольна я работа 2.
Раздел 3. Происхождение Bilateria.										
Проблема происхождения билатерально-симметричных животных. Происхождение сквозного кишечника, рта и ануса, мезодермы.	1				1			6	8	Отчет по лабораторно й работе
Раздел 4. Трохофорные животные (Trochozoa).										
Общая характеристика трохофорных животных (Trochozoa).	1							6	7	Устный опрос
Общая характеристика типа моллюсков (Mollusca). Характеристика Головоногих и Брюхоногих моллюсков	1				1			6	8	Тестирован ие Отчет по лабораторно й работе
Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes).	1				1			6	8	Отчет по лабораторно й работе Контрольна я работа 3.

[illegible]

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемо сти, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
ИТОГО за семестр:	18				18			107	144	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол- во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-1;		
Раздел 1. Система Eukaryota и основные группы простейших.				
Современные представления о системе органического мира. Шесть надцарств эукариотных организмов.	5	+		1
Общая характеристика тип Ресничных простейших (Ciliophora). Классификация субдомена Unikonta.	6	+		1
Раздел 2. Низшие многоклеточные.				
Проблема происхождения многоклеточных животных. Общая характеристика надтипа Губок (Porifera).	6	+		1
Тип Стрекающих (Cnidaria). Жизненный цикл Кораллов (Anthozoa). Класс Гидрозоидных (Hydrozoa) - прогрессивная группа Cnidaria.	6	+		1
Раздел 3. Происхождение Bilateria.				
Проблема происхождения билатерально-симметричных животных. Происхождение сквозного кишечника, рта и ануса, мезодермы.	6	+		1
Раздел 4. Трохофорные животные (Trochozoa).				
Общая характеристика трохофорных животных (Trochozoa).	5	+		1
Общая характеристика типа моллюсков (Mollusca). Характеристика Головоногих и Брюхоногих моллюсков	6	+		1
Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes).	6	+		1
Раздел 5. Лофофорные (Lophophorata).				

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-1;		
Концепция Lophotrochozoa. Состав надтипа Lophophorata. Общая характеристика типа Форонид (Phoronida).	6	+		1
Раздел 6. Линяющие (Ecdysozoa): членистоногие и близкие группы.				
Общая характеристика надтипа Линяющих (Ecdysozoa). Общая характеристика типа Членистоногих (Arthropoda).	6	+		1
Общая характеристика Хелицерных (Chelicerata).	6	+		1
Проблема единства Mandibulata	6	+		1
Общая характеристика Ракообразных (Crustacea).	7	+		1
Происхождение Шестиногих (Hexapoda).	7	+		1
Раздел 7. Циклонеуралии (Cycloneuralia).				
Общая характеристика Круглых червей (Nematoda)	6	+		1
Характеристика плана строения Головохоботных червей.	6	+		1
Раздел 8. Вторичноротые				
Положение вторичноротых в системе животного царства. Общая характеристика Иголокожих (Echinodermata).	6	+		1
Положение хордовых (Chordata) в системе вторичноротых.	6	+		1
Итого	108			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Система Eukaryota и основные группы простейших.

Тема 1.1. Современные представления о системе органического мира. Зарождение и ранние этапы развития жизни на Земле. Современные представления о происхождении эукариот. Органеллы эукариотной клетки, имеющие симбиотическое происхождение. Роль архей и зубактерий в происхождении эукариотной клетки: "кольцо жизни". Современные представления о системе Eukaryota. Двужгутиковые (Bikonta) и одножгутиковые (Unikonta).

Тема 1.2. Шесть надцарств эукариотных организмов. Общая характеристика надцарства Excavata. Общая характеристика типа Euglenozoa. Строение, жизненные циклы и медицинское значение паразитических кинетопластовых (Trypanosoma, Leishmania). Общая характеристика надцарства Chromalveolata. Общая характеристика надтипа Apicomplexa. Строение, биология и жизненный цикл представителей класса Грегарины (Gregarinea) и Кокцидий (Coccidea). Строение, жизненный цикл и медицинское значение представителя кровяных споровиков (Haemosporidia) - малярийного плазмодия (Plasmodium).

Практическое занятие: Паразитические простейшие.

Тема 1.3. Общая характеристика Ресничных простейших (Ciliophora). Организация ядерного аппарата ресничных простейших. Общая характеристика надцарства Rhizaria. Общая характеристика типа Foraminifera. Общая характеристика типа Radiolaria.

Практическое занятие: Ресничные простейшие.

Тема 1.4. Классификация субдомена Unikonta. Общая характеристика надцарства Амoebozoa. Амебы – возбудители заболеваний человека (*Entamoeba*, *Acanthamoeba*). Общая характеристика надцарства Заднежгутиковых (*Opisthokonta*). Строение и биология воротничковых жгутиконосцев *Choanoflagellata*. Место многоклеточных животных в системе эукариот.

Практическое занятие: Амебоидные простейшие.

Раздел 2. Низшие многоклеточные

Тема 2.1. Проблема происхождения многоклеточных животных. Концепции неколониального происхождения многоклеточных животных - гипотезы "целлюляризации". Концепции колониального происхождения многоклеточных животных. Гипотеза гастрей Э. Геккеля. Современные версии гипотезы гастрей. Гипотеза фагоцителлы И.И. Мечникова. Развитие гипотезы фагоцителлы в трудах российских и зарубежных ученых. Гипотезы первичной седентарности предков Metazoa. Концепция синзооспоры А.А. Захваткина. Современные версии гипотез первичной седентарности Metazoa.

Тема 2.2. Общая характеристика надтипа Губок (*Porifera*). Внешняя морфология и основные типы анатомического строения губок и организация процесса фильтрации. Строение личинок и их метаморфоз. Экологическое значение губок.

Практическое занятие: Губки.

Тема 2.3. Тип Стрекающих (*Cnidaria*). Жизненный цикл Кораллов (*Anthozoa*). Соотношение билатеральной и радиальной симметрии в строении шестилучевых кораллов. Разнообразие строения колоний восьмилучевых кораллов. Жизненный цикл представителей подтипа Медузовых (*Medusozoa*).

Практическое занятие: Сцифоидные и Кораллы.

Тема 2.4. Класс Гидрозоидных (*Hydrozoa*) - прогрессивная группа *Cnidaria*. Особенности гистологической организации гидрозоидных. Паразитические *Cnidaria*.

Практическое занятие: Гидроидные.

Раздел 3. Происхождение Bilateria

Тема 3.1. Проблема происхождения билатерально-симметричных животных (*Bilateria* *Triploblastica*). Планулоидно-турбеллярные гипотезы происхождения *Bilateria*. Архичеломатные гипотезы происхождения *Bilateria*. Гипотезы первичной метамерии. Палеонтологические данные о происхождении *Bilateria*. Вендские многоклеточные. Кембрийский взрыв.

Тема 3.2. Происхождение сквозного кишечника, рта и ануса, мезодермы и вторичной полости тела трехслойных *Bilateria*. Основные функции целома: опорная, выделительная, половая. Эволюция гистологического строения стенки вторичной полости тела. Происхождение метамерии трехслойных *Bilateria*. Взаимосвязь бластоцеля, мезоглеи, соединительной ткани и гемоцеля. Тонкое строение стенки гемоцеля. План строения кровеносной системы трехслойных *Bilateria*. Современная классификация трехслойных *Bilateria*.

Раздел 4. Трохофорные животные (Trochozoa)

Тема 4.1. Общая характеристика трохефорных животных (*Trochozoa*). Кольчатые черви (*Annelida*). Система типа *Annelida*. Внешняя морфология, расчленение тела и анатомическое строение многощетинковых червей *Polychaeta*. Морфология и анатомия малощетинковых червей (*Oligochaeta*) и пиявок (*Hirudinea*). Особенности анатомии и гистологии немертин. Практическое занятие: Кольчатые черви.

Тема 4.2. Общая характеристика типа моллюсков (*Mollusca*). Морфология и анатомия *Polyplocophora*. Общая характеристика подтипа. Раковинных моллюсков *Conchifera*. Морфология и анатомия Моноплакофор (*Monoplacophora*). Особенности плана строения Двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*).

Практическое занятие: Панцирные и двустворчатые моллюски.

Тема 4.3. Характеристика Головоногих *Cephalopoda* и Брюхоногих моллюсков (*Gastropoda*). Классификация *Cephalopoda*. Особенности анатомии представителей подкласса Двужаберных (*Dibranchiata*). Общая характеристика класса Брюхоногих моллюсков (*Gastropoda*). Строение раковины брюхоногих моллюсков. Происхождение плана строения брюхоногих

моллюсков. Строение мантийного комплекса органов. Практическое значение брюхоногих моллюсков.

Практическое занятие: Брюхоногие моллюски.

Тема 4.4. Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes). Разнообразие морфологии свободноживущих плоских червей. Общая характеристика надкласса Neodermata. Классификация Neodermata. Общая характеристика класса Ленточных червей (Cestodes). Жизненный цикл цестод. Общая характеристика класса Сосальщиков (Trematodes). Жизненный цикл трематод. Медицинское и ветеринарное значение паразитических плоских червей.

Практическое занятие: Плоские черви

Раздел 5. Лофофорные (Lophophorata).

Тема 5.1. Концепция Lophotrochozoa. Состав надтипа Lophophorata. Общая характеристика типа Плеченогих - брахиопод (Brachiopoda). Строение лофофора брахиопод и механизм биологической фильтрации брахиопод. Строение личинки брахиопод на примере Craniida и ее метаморфоз. Метамерия в строении личинок и взрослых брахиопод. Происхождение плана строения брахиопод. Экологическое разнообразие современных брахиопод. Геологическая история брахиопод и их значение для стратиграфии и геологии.

Тема 5.2. Общая характеристика типа Форонид (Phoronida). Внешняя морфология и анатомическое строение форонид (Phoronida). Строение лофофора и механизм биологической фильтрации. Личиночное развитие форонид. Метаморфоз личинки форонид. Редуцированная метамерия в строении форонид. Происхождение плана строения форонид. Общая характеристика типа мшанок (Bryozoa). Механизм биологической фильтрации мшанок. Строение личинок мшанок и их метаморфоз. Биология пресноводных мшанок.

Раздел 6. Линяющие (Ecdysozoa): членистоногие и близкие группы.

Тема 6.1. Общая характеристика надтипа Линяющих (Ecdysozoa). Особенности строения и химического состава кутикулы Ecdysozoa, сравнение экдизозойной кутикулы с микровиллярной кутикулой. Механизм линьки Ecdysozoa. Функции кутикулы Ecdysozoa. Редукция целома как следствие развития наружного скелета. Строение и функции гемоцеля Ecdysozoa. Состав надтипа Ecdysozoa. Общая характеристика типа Lobopoda. Разнообразие строения кембрийских представителей типа Lobopoda. Строение онихофор (Onychophora). Общая характеристика Тихоходок (Tardigrada). Анатомическое строение тихоходок. Анабиоз.

Тема 6.2. Общая характеристика типа Членистоногих (Arthropoda). Кембрийские членистоногие Dinocarida, Megacheira, Trilobitomorpha. Строение первичной двуветвистой конечности членистоногих. Проблема сегментарного состава головного конца современных членистоногих. Классические и современные данные об экспрессии гомеобоксных генов и гомология сегментов головного конца в различных группах современных членистоногих.

Тема 6.3. Общая характеристика Хелицерных (Chelicerata). Классификация Chelicerata. Меростомовые (Merostomata) – примитивные представители хелицерных. Общая характеристика Паукообразных (Arachnoidea). Приспособления паукообразных к жизни на суше. Внешняя морфология, анатомия и биология скорпионов (Scorpiones) и сольпуг (Solifugae), пауков (Aranei) и клещей (Acari). Медицинское и ветеринарное значение клещей. Практическое занятие: Хелицерные

Тема 6.4. Проблема единства Mandibulata. Современные представления о филогенетических отношениях Chelicerata, Myriapoda и Crustacea: альтернатива Myriochelata (Paradoxopoda) – Pancrustacea (Tetraconata) или Chelicerata-Mandibulata. Общая характеристика Многоножек (Myriapoda). Анатомическое строение многоножек. Приспособление многоножек к жизни на суше. Размножение и развитие многоножек. Экологическое разнообразие многоножек.

Тема 6.5. Общая характеристика Ракообразных (Crustacea). Строение и происхождение двуветвистой конечности ракообразных. Анатомическая организация ракообразных. Экологическое разнообразие ракообразных. Роль ракообразных в функционировании морских сообществ и сообществ континентальных водоемов. Практическое значение ракообразных. Практическое занятие: Ракообразные.

Тема 6.6. Происхождение Шестиногих (Hexapoda) и их связи с ракообразными. Расчленение тела Hexapoda: сегментарный состав головы, груди и брюшка. Анатомическая организация Hexapoda. Разнообразие личиночного развития Hexapoda. Происхождение крыльев: классические и современные гипотезы. Биосферная функция насекомых. Практическое значение насекомых. Насекомые - переносчики инфекционных болезней человека.

Практическое занятие: Многоножки и насекомые.

Раздел 7. Циклонеуралии (Cycloneuralia)

Тема 7.1. Общая характеристика Круглых червей (Nematoda). Анатомическое строение и гистологическая организация круглых червей. Биология свободноживущих. Жизненные циклы нематод – возбудители заболеваний человека. Практическое занятие: Нематоды.

Тема 7.2. Характеристика плана строения Головохоботных червей (Cephalorhyncha). Внешняя морфология и анатомическое строение приапид (Priapulida), лорицифер (Loricifera) и киноринхов (Kinorhyncha). Морфология и анатомическое строение взрослых волосатиков (Nematomorpha). Строение личинок волосатиков. Жизненный цикл волосатиков. Волосатики как манипуляторы поведением своих хозяев.

Раздел 8. Вторичноротые.

Тема 8.1. Положение вторичноротых в системе животного царства. Современные Особенности эмбрионального развития вторичноротых животных (Deuterostomia). представления о системе вторичноротых. Общие признаки Ambulacraria. Общая характеристика Полухордовых (Hemichordata). Морфология и анатомическое строение Кишечнодышащих (Enteropneusta) и Крыложаберных (Pterobranchia).

Тема 8.2. Общая характеристика Иглокожих (Echinodermata). Организация стенки тела иглокожих, строение и формирование скелетных элементов. Анатомическое строение иглокожих на примере морских звезд. Анатомия осевого комплекса органов. Строение личиночных форм иглокожих. Происхождение радиальной симметрии иглокожих. Практическое занятие: Иглокожие.

Тема 8.3. Положение хордовых (Chordata) в системе вторичноротых. Современные представления о системе хордовых. Развитие взглядов на происхождение хордовых. Сравнение развития и строения низших хордовых и полухордовых. Концепция происхождения хордовых путем инверсии сторон тела. Эмбриологические и сравнительно-анатомические доказательства инверсии сторон тела у хордовых. Молекулярная биология развития о происхождении хордовых.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по Зоологии беспозвоночных являются лекционные занятия и лабораторные работы.

Лекция представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно

просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

Программа практикума (лабораторных работ) рассчитана на 2-часовые занятия в течение 2-х семестров, всего 18 занятия.

В связи с этим каждое занятие начинается с полноценного объяснения, завершается принятием задания. Главное содержание работы студентов на занятии состоит в зарисовывании анатомических препаратов, выданных преподавателем или - реже - изготовленных самостоятельно из предоставленных объектов. Рисунки не служат самоцелью, а используются в качестве средства протоколирования наблюдений, побуждающего студентов к детальному визуальному исследованию объектов. Студентов, которые жалуются на неумение рисовать, можно утешить тем, что требуется, собственно говоря, не рисунок, а чертеж. Главный его компонент - это контур, к которому предъявляются высокие требования. Он должен быть по возможности гладким - не слишком ломаным, не "волосатым" и притом замкнутым. Всякого рода штриховка как правило не нужна совсем, тем более - растушевка с размазыванием карандашных штрихов при помощи пальца. Нервы и кровеносные сосуды всегда следует рисовать двумя линиями, при этом совершенно не возбраняется в необходимой степени преувеличивать толщину этих образований.

Надписи - это важнейший компонент готового рисунка, неотъемлемая деталь его как протокола исследования, которая должна делать рисунок инструктивным - прежде всего для своего автора при подготовке к коллоквиуму и экзамену. Поэтому надписи должны быть четкими и полными, без сокращений. В связи с требованиями легкой читаемости рисунка нужно признать неудачным использование кратких обозначений с расшифровкой их в отдельной легенде (за исключением тех случаев, когда для полных надписей нет места).

Порой нелегка задача оптимального размещения надписей, особенно при горизонтально вытянутой форме рисунка. Прежде всего не следует ставить надписи вблизи рисунка, поскольку они "отрежут" его от поля и помешают использовать соответствующий участок поля для размещения других надписей. Во-вторых, объекты для обозначения на рисунке надо выбирать в четкой последовательности - по часовой стрелке или против нее, чтобы линейки- указатели шли веером и не пересекались.

Преподаватель проверяет рисунки в конце занятия и подписывает их в знак приема выполненного задания. Чтобы сократить очередь из студентов и как-то растянуть этот процесс, преподавателю имеет смысл в ходе занятия проверять и подписывать готовые рисунки по мере их завершения (для этого необходимо, чтобы студенты сразу, не откладывая, расставляли на каждом рисунке надписи).

Если студент по той или иной причине не успел завершить задание в отведенное на занятии время, он может компенсировать недоделку тремя способами. 1) если не хватает надписей, ему можно предложить сделать их дома и показать рисунок преподавателю на следующем занятии; 2) если рисунок не дорисован в силу объективных трудностей (например, проблем с рисованием у данного студента), с ним можно встретиться отдельно и помочь; 3) если задание незакончено из-за неподготовленности студента, не успевшего разобраться со сложным объектом, он направляется на отработку, где получит материал только после сдачи теории.

Отработку проходят также все, кто пропустил то или иное занятие; отработка по каждой теме предоставляется только в течение двух или трех недель после прохождения этой темы на практикуме. Студенты, не успевшие воспользоваться отработкой в течение этого срока, отвечают теорию по теме своему преподавателю, который дает им записку для руководителя отработок с просьбой выдать материал.

Для всех занятий, кроме первого, предусматривается самостоятельная подготовка студентов, опрос которых проводится в начале занятия или на отдельном занятии в виде опроса - семинара. Опрос и объяснение преподаватели, участвующие в проведении практикума, комбинируют различными способами, которые могут считаться методически равноценными и

все могут быть рекомендованы к использованию. Если студент несколько раз приходит на занятия неподготовленным, это можно считать формой его отказа и удалить с занятия, отправив за допуском в учебную часть деканата.

Для использования такого подхода целесообразно на каждом занятии выставлять в журнал оценки за ответы студентов, чтобы после появления третьей двойки применять предложенную выше меру.

Контрольная работа. Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 107 часа.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;

- работу с Интернет-источниками;

- выполнение заданий на ПК;

- подготовку к написанию контрольных работ и реферата;

- подготовку к экзамену.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Система Eukaryota и основные группы простейших.		чтение студентами рекомендованной литературы; работа с Интернет-источниками; подготовка конспекта
Современные представления о системе органического мира. Шесть надцарств эукариотных организмов.	5	
Общая характеристика тип Ресничных простейших (Ciliophora). Классификация субдомена Unikonta.	6	
Раздел 2. Низшие многоклеточные.		
Проблема происхождения многоклеточных животных. Общая характеристика надтипа Губок (Porifera).	6	чтение студентами рекомендованной литературы; работа с Интернет-источниками; подготовка конспекта
Тип Стрекающих (Cnidaria). Жизненный цикл Кораллов (Anthozoa). Класс Гидрозоидных (Hydrozoa) - прогрессивная группа Cnidaria.	6	
Раздел 3. Происхождение Bilateria.		
Проблема происхождения билатерально-симметричных животных. Происхождение сквозного кишечника, рта и ануса, мезодермы.	6	
Раздел 4. Трохофорные животные (Trochozoa).		
Общая характеристика трохофорных животных (Trochozoa).	6	

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Общая характеристика типа моллюсков (Mollusca). Характеристика Головоногих и Брюхоногих моллюсков	6	чтение студентами рекомендованной литературы; работа с Интернет-источниками; подготовка конспекта
Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes).	6	
Раздел 5. Лофофорные (Lophophorata).		
Концепция Lophotrochozoa. Состав надтипа Lophophorata. Общая характеристика типа Форонид (Phoronida).	6	чтение студентами рекомендованной литературы; работа с Интернет-источниками; подготовка конспекта
Раздел 6. Линяющие (Ecdysozoa): членистоногие и близкие группы.		
Общая характеристика надтипа Линяющих (Ecdysozoa). Общая характеристика типа Членистоногих (Arthropoda).	6	
Общая характеристика Хелицеровых (Chelicerata).	6	
Проблема единства Mandibulata	6	чтение студентами рекомендованной литературы; работа с Интернет-источниками; подготовка конспекта
Общая характеристика Ракообразных (Crustacea).	6	
Происхождение Шестиногих (Hexapoda).	6	
Раздел 7. Циклонеуралии (Cycloneuralia).		чтение студентами рекомендованной литературы; работа с Интернет-источниками; подготовка конспекта
Общая характеристика Круглых червей (Nematoda)	6	
Характеристика плана строения Головохоботных червей.	6	
Раздел 8. Вторичноротые		
Положение вторичноротых в системе животного царства. Общая характеристика Иглокожих (Echinodermata).	6	
Положение хордовых (Chordata) в системе вторичноротых.	6	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Конспекты (лекций или отдельных тем, изученных самостоятельно). Традиционно - только рукописные. Для выполнения используются в качестве основы только те источники, что указаны преподавателем, но можно также дополнить конспекты материалами, найденными самостоятельно, выделив эти дополнения. По согласованию с преподавателем можно также вести и представить конспект в виде электронного документа, а не рукописного.

Дополнительные вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Сколько видов беспозвоночных животных занесено в региональную Красную книгу?
2. Типы симметрии и жизненные формы простейших.
3. Роль простейших в трофических цепях аквасистем.
4. Роль и использование простейших в хозяйственной деятельности человека.
5. Адаптации различных групп кишечнополостных и гребневиков к передвижению в среде обитания.
6. Роль и значение кишечнополостных и гребневиков в природе.
7. Эволюция кожно-мускульного мешка у различных типов червей.
8. Эволюция пищеварительной системы беспозвоночных.

9. Прогрессивные черты организации моллюсков сравнительно с кольчатыми червями.
10. Важнейшие признаки филогенетического родства членистоногих с кольчатыми червями.
11. Эволюция выделительной системы беспозвоночных от простейших до уровня животных Подтипа Хелицеровые.
12. Адаптации паукообразных к обитанию на суше.
13. Ядовитые паукообразные Астраханской области и первая помощь пострадавшему от укуса паука.
14. Роль клещей в России и в частности в биоценозах Астраханской области.
15. Эволюция нервной системы беспозвоночных.
16. Эволюция органов чувств беспозвоночных.
17. Адаптации насекомых к обитанию в различных средах обитания.
18. Роль насекомых в биоценозах, и проблемы охраны насекомых.
19. «Вредные» насекомые и борьба с ними. Перспективные методы и формы управления численностью отдельных видов насекомых.
20. Кровососущие насекомые биоценозов Астраханской области, их роль, современные методы борьбы и управления их численностью.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Система Eukaryota и основные группы простейших.			
Современные представления о системе органического мира. Шесть надцарств эукариотных организмов.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Устный опрос</i>
Общая характеристика тип Ресничных простейших (Ciliophora). Классификация субдомена Unikonta.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа 1.
Раздел 2. Низшие многоклеточные.			
Проблема происхождения многоклеточных животных. Общая характеристика надтипа Губок (Porifera).	Проблемная лекция	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Устный опрос</i> Отчет по лабораторной работе
Тип Стрекающих (Cnidaria). Жизненный цикл Кораллов (Anthozoa). Класс Гидроzoйных (Hydrozoa) - прогрессивная группа Cnidaria.	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа 2.
Раздел 3. Происхождение Bilateria.			
Проблема происхождения билатерально-симметричных животных. Происхождение	Проблемная лекция	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе

сквозного кишечника, рта и ануса, мезодермы.			
Раздел 4. Трохофорные животные (Trochozoa).			
Общая характеристика трохофорных животных (Trochozoa).	Обзорная лекция	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Устный опрос</i>
Общая характеристика типа моллюсков (Mollusca). Характеристика Головоногих и Брюхоногих моллюсков	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Тестирование</i> Отчет по лабораторной работе
Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes).	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа 3.
Раздел 5. Лофофорные (Lophophorata).			
Концепция Lophotrochozoa. Состав надтипа Lophophorata. Общая характеристика типа Форонид (Phoronida).	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе
Раздел 6. Линяющие (Ecdysozoa): членистоногие и близкие группы.			
Общая характеристика надтипа Линяющих (Ecdysozoa). Общая характеристика типа Членистоногих (Arthropoda).	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе
Общая характеристика Хелицеровых (Chelicerata).	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе
Проблема единства Mandibulata	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе
Общая характеристика Ракообразных (Crustacea).	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе
Происхождение Шестиногих (Hexapoda).	<i>Лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа 4.
Раздел 7. Циклоневралии (Cycloneuralia).			
Общая характеристика Круглых червей (Nematoda)	Обзорная лекция	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе
Характеристика плана строения Головохоботных червей.	Лекция	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе
Раздел 8. Вторичноротые			
Положение вторичноротых в системе животного царства. Общая характеристика Иголокожих (Echinodermata).	Лекция-диалог	<i>Не предусмотрено</i>	Отчет по лабораторной работе

Положение хордовых (Chordata) в системе вторичноротых.	Лекция	Не предусмотрено	Отчет по лабораторной работе
--	--------	------------------	------------------------------

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная

Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Зоология беспозвоночных» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6. Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Система Eukaryota и основные группы простейших.		
Современные представления о системе органического мира. Шесть надцарств эукариотных организмов.	ОПК-1	<i>Устный опрос</i>
Общая характеристика тип Ресничных простейших (Ciliophora). Классификация субдомена Unikonta.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа 1.
Раздел 2. Низшие многоклеточные.		
Проблема происхождения многоклеточных животных. Общая характеристика надтипа Губок (Porifera).	ОПК-1	<i>Устный опрос</i> Отчет по лабораторной работе
Тип Стрекающих (Cnidaria). Жизненный цикл Кораллов (Anthozoa). Класс Гидрозоидных (Hydrozoa) - прогрессивная группа Cnidaria.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа 2.
Раздел 3. Происхождение Bilateria.		
Проблема происхождения билатерально-симметричных животных. Происхождение сквозного кишечника, рта и ануса, мезодермы.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
Раздел 4. Трохофорные животные (Trochozoa).		
Общая характеристика трохефорных животных (Trochozoa).	ОПК-1	<i>Устный опрос</i>
Общая характеристика типа моллюсков (Mollusca). Характеристика Головоногих и Брюхоногих моллюсков	ОПК-1	<i>Тестирование</i> Отчет по лабораторной работе
Общая характеристика типа Плоских червей (Plathelminthes).	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа 3.
Раздел 5. Лофофорные (Lophophorata).		
Концепция Lophotrochozoa. Состав надтипа Lophophorata. Общая характеристика типа Форонид (Phoronida).	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
Раздел 6. Линияющие (Ecdysozoa): членистоногие и близкие группы.		
Общая характеристика надтипа Линияющих (Ecdysozoa). Общая характеристика типа Членистоногих (Arthropoda).	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
Общая характеристика Хелицерных (Chelicerata).	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
Проблема единства Mandibulata	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
Общая характеристика Ракообразных (Crustacea).	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
Происхождение Шестиногих (Hexapoda).	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе Контрольная работа 4.
Раздел 7. Циклоневралии (Cycloneuralia).		
Общая характеристика Круглых червей (Nematoda)	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
Характеристика плана строения Головохоботных червей.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
Раздел 8. Вторичноротые		
Положение вторичноротых в системе животного царства. Общая характеристика Иглокожих (Echinodermata).	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе

Положение хордовых (Chordata) в системе вторичноротых.	ОПК-1	Отчет по лабораторной работе
--	-------	------------------------------

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7. Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8. Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Темы для контрольной работы № 1:

1. Современные представления о системе Eukaryota: шесть надцарств эукариотных организмов.
2. Симбиогенетическая концепция происхождения эукариотной клетки.
3. Жгутики и реснички: особенности строения ундулиподии и кинетосомы, мастигонемы и корешковая система, механизм движения жгутика.
4. Разнообразие строения и пути происхождения пластид в различных группах эукариотных организмов.

5. Общая характеристика и таксономическая структура надцарства Chromalveolata. Характеристика царства Stramenopiles, фототрофные и гетеротрофные представители Stramenopiles.
6. Характеристика царства Alveolata, строение клетки, организация ядра и биология Dinoflagellata.
7. Особенности ультраструктуры споровиков. Система типа Sporozoa.
8. Жизненные циклы грегариин (Gregarineae) и кокцидий (Coccidia).
9. Практическое значение Coccidia.
10. Жизненный цикл кровяных споровиков на примере малярийного плазмодия. Распространение малярии.
11. Строение клетки, размножение и биология ресничных простейших (Ciliophora).
12. Организация ядерного аппарата инфузорий, половой процесс и восстановление ядерного аппарата.
13. Общая характеристика и таксономическая структура надцарства Rhizaria. Строение и биология радиолярий и акантарий.
14. Строение фораминифер, жизненный цикл и образ жизни фораминифер.
15. Общая характеристика и таксономическая структура надцарства Amoebozoa. Современные представления о механизме амебоидного движения на примере Amoeba proteus.
16. Таксономическое положение и жизненные циклы простейших – возбудителей заболеваний человека: трипаносома, лейшмания, токсоплазма, малярийный плазмодий, акантамеба, дизентерийная амeba.
17. Общая характеристика надцарства Opisthokonta. Строение и биология воротничковых жгутиконосцев Choanoflagellata.

Темы для контрольной работы №2:

1. Гипотезы происхождения многоклеточных животных: неколонизальные гипотезы, гипотеза гастреи, гипотеза фагоцителлы, гипотезы первичной седентарности
2. Анатомическое и гистологическое строение губок.
3. Размножение, личиночное развитие и метаморфоз губок.
4. Строение и биология примитивного многоклеточного организма Trichoplax, положение Placozoa в системе многоклеточных.
5. Гребневики: строение, гистологическая организация и биология.
6. Гистологическое строение Cnidaria: эпидермис, стрекательные клетки, гастродермис, мезоглея.
7. Строение, размножение и биология шестилучевых кораллов Hexacorallia.
8. Строение и биология восьмилучевых кораллов Octocorallia.
9. Организация скелета шестилучевых и восьмилучевых кораллов, роль симбионтов в процессе образования скелета, коралловые рифы.
10. Сравнительный анализ жизненных циклов Medusozoa: кубовидные, сцифоидные, гидроидные.
11. Особенности гистологической организации Hydrozoa, биология пресноводной гидры.
12. Строение и биология парусников (Velellidae).
13. Строение и биология представителей Siphonophora.
14. Жизненный цикл Миксозоа (Мухозоа) - пример крайней степени упрощения организации под влиянием паразитического образа жизни.

Темы для контрольной работы №3:

1. Основные гипотезы происхождения билатерально-симметричных животных: планулоидно-турбеллярная, архицеломатная, первичной метамерии.
2. Вторичная полость тела (целом): происхождение, строение, основные функции.

3. Кровеносная система билатерально-симметричных животных: происхождение в онтогенезе, общий план строения, строение кровеносных сосудов беспозвоночных, дыхательные белки.
4. Протонефридии и метанефридии: строение и механизм функционирования.
5. Строение и образ жизни многощетинковых червей.
6. Строение кутикулы и щетинок кольчатых червей. Строение параподий.
7. Размножение и личиночное развитие многощетинковых червей.
8. Олигохеты: строение, размножение, образ жизни, отличия от многощетинковых червей.
9. Пиявки: строение, размножение, образ жизни, отличия от малощетинковых червей.
10. Строение, размножение, личиночное развитие и образ жизни немуртин.
11. Ресничные черви: строение, размножение и развитие, образ жизни.
12. Строение сосальщиков, жизненный цикл сосальщиков на примере печеночной двуустки (*Fasciola hepatica*).
13. Жизненные циклы сосальщиков – возбудителей заболеваний человека: кошачья двуустка (*Opisthorchis fileneus*), кровяная двуустка (*Schistosoma haematobium*)
14. Строение ленточных червей, жизненный цикл ленточных червей на примере широкого лентеца (*Diphyllbothrium latum*)
15. Жизненные циклы ленточных червей – возбудителей заболеваний человека: свиной цепень, бычий цепень, эхинококк.
16. Приспособления плоских червей к паразитизму.

Темы контрольной работы №4:

1. Строение покровов у многоклеточных. Микровиллярная и немикровиллярная кутикула. Сравнение покровов Ecdysozoa с покровами других многоклеточных.
2. Общая характеристика линяющих (Ecdysozoa): покровы, линька, мускулатура, полость тела. Сравнение гемоцеля Ecdysozoa с вторичной полостью тела, причины редукции целома и происхождение гемоцеля.
3. Строение, сегментарный состав и биология Onychophora.
4. Мечехвосты как представители примитивных членистоногих, географическое распространение мечехвостов как реликтовой группы.
5. Расчленение тела, анатомическая организация и физиология наземных хелицеровых (скорпионы, пауки, клещи).
6. Эволюция конечностей в различных группах членистоногих: гомология жаберных придатков. легких, трахей крыльев. Гомеобоксные гены и гомология элементов конечности членистоногих.
7. Сегментарный состав переднего конца тела у различных групп членистоногих: сравнительная анатомия и гомеобоксные гены о гомологии сегментов головного конца.
8. Современные представления о филогенетических отношениях Chelicerata, Myriapoda и Crustacea. Проблема единства Mandibulata.
9. Сегментарный состав, особенности метамерии и анатомическое строение многоножек.
10. Сегментарный состав, строение конечностей, анатомия и развитие ракообразных.
11. Происхождение Hexapoda и их связи с ракообразными. Сегментарный состав и анатомическая организация Hexapoda.
12. Личиночное развитие насекомых: неполное и полное превращение, имагинальные диски.
13. Приспособления насекомых к жизни на суше, роль насекомых в биосфере.
14. Членистоногие-переносчики болезней человека.
15. Особенности организации органов чувств членистоногих (механо- и хеморецепторные сенсиллы, статоцисты, сложные глаза).

Перечень вопросов и заданий,

ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН

1. Современные представления о системе Eukaryota: шесть надцарств эукариотных организмов.
2. Симбиогенетическая концепция происхождения эукариотной клетки.
3. Жгутики и реснички: особенности строения ундулиподии и кинетосомы, мастигонемы и корешковая система, механизм движения жгутика.
4. Разнообразие строения и пути происхождения пластид в различных группах эукариотных организмов.
5. Общая характеристика и таксономическая структура надцарства Chromalveolata. Характеристика царства Stramenopiles, фототрофные и гетеротрофные представители Stramenopiles.
6. Характеристика царства Alveolata, строение клетки, организация ядра и биология Dinoflagellata.
7. Особенности ультраструктуры споровиков. Система типа Sporozoa.
8. Жизненные циклы грегариин (Gregarinea) и кокцидий (Coccidea).
9. Практическое значение Coccidea.
10. Жизненный цикл кровяных споровиков на примере малярийного плазмодия. Распространение малярии.
11. Строение клетки, размножение и биология ресничных простейших (Ciliophora).
12. Организация ядерного аппарата инфузорий, половой процесс и восстановление ядерного аппарата.
13. Общая характеристика и таксономическая структура надцарства Rhizaria. Строение и биология радиолярий и акантарий.
14. Строение фораминифер, жизненный цикл и образ жизни фораминифер.
15. Общая характеристика и таксономическая структура надцарства Amoebozoa. Современные представления о механизме амёбоидного движения на примере Amoeba proteus.
16. Таксономическое положение и жизненные циклы простейших – возбудителей заболеваний человека: трипаносома, лейшмания, токсоплазма, малярийный плазмодий, акантамеба, дизентерийная амёба.
17. Общая характеристика надцарства Opisthokonta. Строение и биология воротничковых жгутиконосцев Choanoflagellata.
18. Гипотезы происхождения многоклеточных животных: неколониальные гипотезы, гипотеза гастрей, гипотеза фагоцителлы, гипотезы первичной седентарности
19. Анатомическое и гистологическое строение губок.
20. Размножение, личиночное развитие и метаморфоз губок.
21. Строение и биология примитивного многоклеточного организма Trichoplax, положение Placozoa в системе многоклеточных. Гребневики: строение, гистологическая организация и биология.
22. Гистологическое строение Cnidaria: эпидермис, стрекательные клетки, гастродермис, мезogleя.
23. Строение, размножение и биология шестилучевых кораллов Hexacorallia.
24. Строение и биология восьмилучевых кораллов Octocorallia.
25. Организация скелета шестилучевых и восьмилучевых кораллов, роль симбионтов в процессе образования скелета, коралловые рифы.
26. Сравнительный анализ жизненных циклов Medusozoa: кубовидные, сцифоидные, гидроидные.
27. Особенности гистологической организации Hydrozoa, биология пресноводной гидры.
28. Строение и биология парусников (Velellidae).
29. Строение и биология представителей Siphonophora.
30. Жизненный цикл Миксоzoa (Мухозоа) - пример крайней степени упрощения организации под влиянием паразитического образа жизни.
31. Основные гипотезы происхождения билатерально-симметричных животных: планулоидно-турбеллярная, архицеломатная, первичной метамерии.
32. Вторичная полость тела (целом): происхождение, строение, основные функции.
33. Кровеносная система билатерально-симметричных животных: происхождение в онтогенезе, общий план строения, строение кровеносных сосудов беспозвоночных, дыхательные белки.
34. Протонефридии и метанефридии: строение и механизм функционирования.
35. Строение и образ жизни многощетинковых червей.
36. Строение кутикулы и щетинок кольчатых червей. Строение параподий.
37. Размножение и личиночное развитие многощетинковых червей.
38. Олигохеты: строение, размножение, образ жизни, отличия от многощетинковых червей.
39. Пиявки: строение, размножение, образ жизни, отличия от малощетинковых червей.
40. Строение, размножение, личиночное развитие и образ жизни немертин.

41. Ресничные черви: строение, размножение и развитие, образ жизни.
42. Строение сосальщиков, жизненный цикл сосальщиков на примере печеночной двуустки (*Fasciola hepatica*).
43. Жизненные циклы сосальщиков – возбудителей заболеваний человека: кошачья двуустка (*Opisthorchis fileneus*), кровяная двуустка (*Schistosoma haematobium*)
44. Строение ленточных червей, жизненный цикл ленточных червей на примере широкого лентеца (*Diphyllobothrium latum*)
45. Жизненные циклы ленточных червей – возбудителей заболеваний человека: свиной цепень, бычий цепень, эхинококк.
46. Приспособления плоских червей к паразитизму.
47. Строение покровов у многоклеточных. Микровилярная и немикровилярная кутикула. Сравнение покровов Ecdysozoa с покровами других многоклеточных.
48. Общая характеристика линяющих (Ecdysozoa): покровы, линька, мускулатура, полость тела. Сравнение гемоцеля Ecdysozoa с вторичной полостью тела, причины редукции целома и происхождение гемоцеля.
49. Строение, сегментарный состав и биология Onychophora.
50. Мечехвосты как представители примитивных членистоногих, географическое распространение мечехвостов как реликтовой группы.
51. Расчленение тела, анатомическая организация и физиология наземных хелицерных (скорпионы, пауки, клещи).
52. Эволюция конечностей в различных группах членистоногих: гомология жаберных придатков легких, трахей крыльев. Гомеобоксные гены и гомология элементов конечности членистоногих.
53. Сегментарный состав переднего конца тела у различных групп членистоногих: сравнительная анатомия и гомеобоксные гены о гомологии сегментов головного конца.
54. Современные представления о филогенетических отношениях Chelicerata, Myriapoda и Crustacea. Проблема единства Mandibulata.
55. Сегментарный состав, особенности метамерии и анатомическое строение многоножек.
56. Сегментарный состав, строение конечностей, анатомия и развитие ракообразных.
57. Происхождение Hexapoda и их связи с ракообразными. Сегментарный состав и анатомическая организация Hexapoda.
58. Личиночное развитие насекомых: неполное и полное превращение, имагинальные диски.
59. Приспособления насекомых к жизни на суше, роль насекомых в биосфере.
60. Членистоногие-переносчики болезней человека.
61. Особенности организации органов чувств членистоногих (механо- и хеморецепторные сенсиллы, статоцист, сложные глаза).
62. Анатомическое строение и гистологическая организация круглых червей.
63. Жизненные циклы нематод – паразитов животных и человека.
64. Характеристика плана строения Головохоботных червей (Cephalorhyncha). Строение и биология приапулид, лорицифер и киноринхов.
65. Строение и развитие волосатиков (Nematomorpha), проблема положения волосатиков в системе животного царства.
66. Особенности эмбрионального развития вторичноротых животных (Deuterostomia). Положение вторичноротых в системе животного царства.
67. Организация и развитие полухордовых на примере кишечнодышащих (Enteropneusta).
68. Строение иглокожих на примере морских звезд Asteroidea.
69. Строение диплеврулы иглокожих, сравнение с организацией торнарии полухордовых.
70. Строение осевого комплекса органов иглокожих (на примере морских звезд).
71. Организация и развитие низших ходовых (Cephalochordata и Urochordata).
72. Сравнение развития и строения полухордовых и низших хордовых.
73. Современные представления о происхождении хордовых.
74. Молекулярная биология развития о происхождении хордовых

Таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач				
1.	Задание закрытого типа	Зоология-это А — наука об эволюции Б — наука о многообразии животных В — наука об экологических особенностях растений	б	0,1
2.		Сколько химических элементов входит в состав живого организма? а-10 б-20 в-90	в	0,2
3.		3. Живые существа отличаются следующие особенности: А — вспыльчивость и агрессивность Б — изменчивость и обмен веществ В — статика и динамика	б	0,5
4.		Какой тип питания наиболее древний: а — хемотротрофный б — фототрофный в — гетеротрофный	в	0,3
5.		Примеры трансмиссивных болезней: а — лейшманиоз б — синдром Дауна в — грипп Дайте определение понятия трансмиссивная болезнь и каковы ее особенности	А Трансмиссивными называются болезни, возбудители которых передаются через кровь переносчиком — членистоногим (клещи и насекомые). В организме специфических переносчиков возбудители проходят определенные стадии развития (малярийные плазмодии у самки малярийного комара, чумная палочка в организме блохи). Передача возбудителя болезни переносчиком происходит при кровососании через	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			хоботок (инокуляция), через загрязнения покровов хозяина экскрементами переносчика, в которых находится возбудитель (контаминация), через яйца при половом размножении (трансовариально).	
6.	Задание открытого типа	Непрерывность видовой специфичности подразумевает...	Новые особи данного вида возникают только из клеток этого же вида.	1
7.		Важнейшей задачей современной зоологии является.....	Задачей зоологии в современном мире также является охрана животных, предотвращение их истребления, сохранение мест обитания.	3
8.		Лестница, предложенная Аристотелем подразумевала деление животных на 2 группы: с _____ и без _____.	С кровью и без	0,3
9.		Понятие открытая система подразумевает	Систему, находящуюся в состоянии взаимодействия с окружающей средой	2
10.		Тканевый уровень развития рассматривает...	Строение тканей, их особенности и функции	1

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				

1	Выступления на семинарских занятиях:			По расписанию
1.1	Полный ответ на вопрос	14/ 1	14	
1.2	Сообщение по доп.теме	5/1	5	
1.3	Дополнение	8/0,5	4	
Количество баллов к рубежному контролю (8 неделя)			минимальное - 25	
3	Контр.работа	3/1-3	9	По расписанию
4	Контроль творческой сам.работы:			
4.1	Выполнение домашнего задания	1-2/2	4	
4.2	Написание и защита реферата	2-4	4	
Количество баллов к рубежному контролю (14 неделя)			минимальное - 35	
Промежуточный контроль			40	
5	Блок бонусов:			
5.1	Отсутствие пропусков лекций	+2	10	По расписанию
5.2	Отсутствие пропусков практических занятий	+2		
5.3	Активность студентов на занятиях	+3		
5.4	Подготовка наглядных материалов к сообщению	+1		
Всего			50	
Дополнительный блок				
6.	Экзамен	В соответствии с установленными кафедрой критериями	50	По расписанию
Итого			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Опоздание (2 и более)	-2
Не готов к семинару	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за 1 лекцию)	-2
Пропуски семинаров без уважительных причин (за 1 занятие)	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Бокова, А. И. Проверочные задания по зоологии. Часть 1. Зоология беспозвоночных : учебно-методическое пособие / А. И. Бокова, С. А. Фирсова, Н. А. Кузнецова. — Москва : Прометей, 2012. — 174 с. — ISBN 978-5-7042-2325-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru>
2. Никитина, С. М. Зоология беспозвоночных : учебно-методическое пособие / С. М. Никитина. — Калининград : Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2012. — 125 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru>
3. Зайцев, А. И. Лабораторные работы по зоологии беспозвоночных : учебно-методическое пособие / А. И. Зайцев. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2013. — 156 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru>
4. Языкова, И. М. Зоология беспозвоночных : курс лекций / И. М. Языкова. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 432 с. — ISBN 978-5-9275-0888-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru>
5. Буруковский, Р.Н. Зоология беспозвоночных : доп. УМО по образованию в обл. рыб. хозяйства в качестве учеб. пособия для студентов вузов ... по направл. "Водные биоресурсы и аквакультура" / Р. Н. Буруковский. - СПб. : Проспект науки, 2010. - 960 с.
6. Практикум по зоологии беспозвоночных : доп. УМО по спец. пед. образования в качестве учеб. пособ. для вузов / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова и др. - М. : Академия, 2003. - 208 с. - (Высшее образование).

8.2. Дополнительная литература

1. Малый практикум по зоологии беспозвоночных. Ч.2 : учеб.-метод. пособие для студентов пед. отд-ния биолог. фак. / Р.М. Филянина [и др.]. - [Саратов] : Издат. центр "Наука", 2009. - 104 с.
2. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: В 4 т. Т. 2. Низшие целомические животные : Доп. УМО по классическому и ун-тетскому образованию в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям / Э. Э. Рупперт, Фокс Р.С., Барнс Р.Д. ; Под ред. А.А. Добровольского, А.И. Грановича. - М. : Академия, 2008. - 448 с.
3. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты: В 4 т. Т. 1. Протисты и низшие многоклеточные : Доп. УМО по классическому ун-тетскому образованию в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям / Э. Э. Рупперт, Фокс Р.С., Барнс Р.Д. ; Под ред. А.А. Добровольского, А.И. Грановича. - М. : Академия, 2008. - 496 с.
4. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных : рек. М-вом образования РФ в качестве учебника для студентов вузов / И. Х. Шарова. - М. : Владос, 2004. - 592 с.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
2. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru>
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги» www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
4. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» <https://biblio.asu.edu.ru>. Учётная запись образовательного портала АГУ
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет; видеопроектор и в качестве средства поддержки лекционных занятий;

-интерактивная доска в качестве средства поддержки лекционных занятий;

-интернет-доступ, позволяющий осуществлять подбор материалов для выполнения заданий, подготовки информационного проекта, научных сообщений, реферата.

Кафедра биотехнологии, аквакультуры, почвоведения и управления земельными ресурсами располагает учебной специализированной лабораторией, лабораторным оборудованием и раздаточным материалом по всем темам курса; микроскопической техникой, препаровальными инструментами, таблицами, схемами, влажными препаратами и др. по всем темам курса; кафедральными музейными экспонатами.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).